Memoria Cargas térmicas Y Climatización

INDICE

1. EXIGENCIAS ENERGÉTICAS

1.1 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO.
1.2. TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA
1.3. VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE
1.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
1.5 CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN FUNCIÓN DE LOS EDIFICIOS
1.6 CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN
1.7. FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN
1.8. AIRE DE EXTRACCIÓN
1.9. EXIGENCIA DE HIGIENE.

2. DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA.

2.1. CRITERIOS GENERALES
2.2. GENERACIÓN DE CALOR
2.3. GENERACIÓN DE FRÍO
2.4. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS.
2.4.1. AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS
2.4.2. AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS

3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

3.1 CARACTERISTICAS GENERALES INTERFACE LOCAL.
3.2 RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (/KW).
3.3 LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y DE SUS POTENCIAS.

4. VERIFICACIONES Y PRUEBAS PARA EL CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

4.1 INSTALACION
4.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS
4.3 CARGA DE REFRIGERANTE
4.4 PUESTA EN MARCHA

5. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.
5.1. MANTENIMIENTO GENERAL DEL AQUASNAP
5.2. SERVICIO FRECUENCIA

1.- EXIGENCIAS ENERGÉTICAS

1.1. Exigencia de calidad del ambiente térmico.

La exigencia de calidad del ambiente térmico se considera satisfecha en el diseño y cálculo de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

1.2. Temperatura operativa y humedad relativa

1. Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa
se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos PPD, según los siguientes casos:

a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 20%, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.2.1 - Condiciones interiores de diseño

Tabla 1.4.1.1 -Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa	Humedad relativa
	°C	%
Verano	23…25	45…60
Invierno	21…23	40…50

En nuestras instalaciones la temperatura operativa se sitúa en 24 grados en nuestras condiciones de verano, puesto que en invierno no hace falta acondicionarlo.

1.3. Velocidad media del aire

1. La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.
2. La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 º C a 27° C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

a) Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y porcentaje estimado de insatisfechos PPD por corrientes de aire del 15%:

$$V = \frac{t}{100} - 0{,}07 \qquad m/s$$

Nos proporciona un valor de velocidad del aire en nuestra sala comedor de 0,17 m/s , que es la de mayor volumen a refrigerar o calefactor.
3. La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

1.4. Exigencia de calidad del aire interior

1. Esta sección es de aplicación a los locales ocupados de los edificios con el fin de conseguir una calidad aceptable del aire, en los siguientes casos:

a) En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los trasteros; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se aplicarán los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

1.5 Categorías de calidad del aire interior en función de los edificios
En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

1.6 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación
1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.3 se calculará de acuerdo con el procedimiento que se indican a continuación.

D. Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie
Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se aplicará el valor de la tabla siguiente.

Categoría	**dm3/(s·m2)**
IDA 2	12,5

El equivalente en m3/ h de esta categoría es de 19485 mientras que nuestro cálculo cumple con 701,42 m3/h de renovación de aire.

1.7. Filtración del aire exterior mínimo de ventilación
1. El aire exterior de ventilación, se introducirá en el edificio debidamente filtrado.
2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.
3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:
- ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal.

	IDA 2
ODA 1	F8

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

5. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

6. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor que el 90%.

1.8. Aire de extracción

1. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en la siguiente categoría:

a) AE 1 (bajo nivel de polución): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales utilizados en las máquinas, además de las personas.

No se permite fumar en ningún local por normativa antitabaco y espacio libre de humos en todo el recinto de la residencia.

1.9. Exigencia de higiene.

Las exigencias de higiene en el agua caliente sanitaria no son de aplicación en e proyecto puesto que el agua que circula en los equipos de climatización no son de uso sanitario.

2. DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA.

Caracterización y cuantificación de la exigencia energética

2.1. Criterios generales

1. La potencia que suministra la central de producción de frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de distribución de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

2. En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas demandas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la demanda máxima simultánea, así como las demandas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

4. El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre sus límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

5. Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriese.

2.2. Generación de calor

1. Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de calor.

1. Los generadores de agua caliente, que sean calderas, con potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos cumplirán con los requisitos mínimos de rendimiento fijados en el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

4. En instalaciones equipadas con generadores de calor de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, se indicará la eficiencia energética instantánea de cada conjunto caldera-quemador al 100% y al 30% de la potencia máxima, indicando también la temperatura media del agua en la caldera.

2. Los generadores de calor del tipo baja temperatura o condensación estarán equipados con quemadores de regulación modulante, en nuestro caso, la generación será de dos pasos por estar comprendida la potencia entre 70 y 400 KW.

2.3. Generación de frío

1. Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío.

1. El proyectista indicará los coeficientes EER individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de verano, que son las que nos ocupan, con un EER: 1,67

2. En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

3. La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda, salvo excepciones que se justificarán.

4. El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

2.4. Redes de tuberías y conductos.

2.4.1. Aislamiento térmico de redes de tuberías

. Generalidades

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contienen fluidos con:

a) temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
b) temperatura mayor que 40°C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías y salas de máquinas, entendiendo excluidas las tuberías de descarga de equipos frigoríficos.

2. En toda instalación térmica las pérdidas térmicas serán menores que el 10% de las pérdidas de las tuberías sin aislar en interiores y el 5% en exteriores.

. Procedimiento simplificado

1. En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m·K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 2.4.2.1 a 2.4.2.4

Tabla 2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)					Temperatura máxima del fluido (°C)		
					40...60	> 60...100	> 100...180
		D	≤	35	25	25	30
35	<	D	≤	60	30	30	40
60	<	D	≤	90	30	30	40
90	<	D	≤	140	30	40	50
140	<	D			35	40	50

Tabla 2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)					Temperatura máxima del fluido (°C)		
					40...60	> 60...100	> 100...180
		D	≤	35	35	35	40
35	<	D	≤	60	40	40	50
60	<	D	≤	90	40	40	50
90	<	D	≤	140	40	50	60
140	<	D			45	50	60

Tabla 2.4.2.3: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)					Temperatura mínima del fluido (°C)		
					> -10...0	> 0...10	>10
		D	≤	35	30	20	20
35	<	D	≤	60	40	30	20
60	<	D	≤	90	40	30	30
90	<	D	≤	140	50	40	30
140	<	D			50	40	30

Tabla 2.4.2.4: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)					Temperatura mínima del fluido (°C)		
					> -10...0	> 0...10	>10
		D	≤	35	50	40	40
35	<	D	≤	60	60	50	40
60	<	D	≤	90	60	50	50
90	<	D	≤	140	70	60	50
140	<	D			70	60	50

9. Para las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento poseen la necesaria protección contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se ha evitado el paso del agua de lluvia.

10. Los equipos y componentes y tuberías, que se suministran aislados de fábrica, cumplen con su normativa específica en materia de aislamiento. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos están aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

12. Para evitar condensaciones intersticiales se ha instalado una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m2·s/g. Es válido a efectos de cumplimiento de este apartado el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

2.4.2. Aislamiento térmico de redes de conductos

1. Todos los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico con los espesores mínimos siguientes:
a) para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/(m·K), serán los siguientes:

Tabla 2.4.2.5 Espesores de aislamiento de conductos

	en interiores mm	**en exteriores mm**
aire frío	30	50
aire caliente	20	30

3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

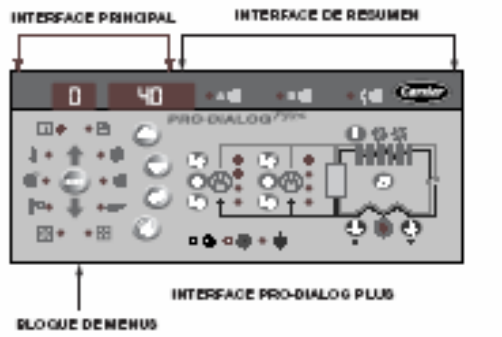
CONFIGURACION DEL CONTROL PRO-DIALOG

3.1 - Características generales del interface local

El control Pro-Dialog Plus se adapta automáticamente y garantiza la protección total de los compresores. El sistema comprueba permanentemente los parámetros de funcionamiento y responde para evitar un número de ciclos excesivo, manteniendo el intervalo idóneo de funcionamiento de cada compresor (temperaturas y presiones fuera de los límites admisibles, etc.). Aplicando correcciones antes de que se produzca ningún fallo, el control de adaptación automática impide con frecuencia una parada de la bomba de calor debida a una condición de fallo.

Para optimizar el consumo de energía, el PRO-DIALOG Plus reajusta el punto de consigna de la temperatura del agua enfriada de acuerdo con la temperatura del aire
exterior o la temperatura del agua de retorno o utiliza un segundo punto de consigna (por ejemplo, para ocupación/ desocupación) y asegura la conmutación automática entre calefacción y refrigeración.
El sistema también puede controlar la puesta en marcha del relé de una caldera o gestionar un calentador eléctrico suplementario (accesorio).

Mediante unos LED y dos pantallas numéricas se asegura la verificación inmediata de todos los datos de funcionamiento de la unidad.
Botones convenientemente situados sobre un esquema sinóptico de la bomba de calor permiten la visualización inmediata de los parámetros de funcionamiento: temperaturas, presiones, punto de consigna, tiempos de funcionamiento, etc.
10 menús ofrecen acceso directo a todos los controles de la máquina, incluido un historial de posibles fallos, para el diagnóstico rápido y completo de los fallos de la bomba de calor.



El interface local permite ver y modificar varios parámetros defuncionamiento.
El interface tiene dos partes: el interface principal (sección izquierda) y el interface de resumen (sección derecha).

Interface principal
Da acceso a todos los datos y funciones operativas del
PRO-DIALOG. Consta de:

INTERFACE PRO-DIALOG JUNIOR

• Una pantalla de dos dígitos que muestra el número del elemento seleccionado
• Una pantalla de cuatro dígitos que muestra el contenido del elemento seleccionado
• LED y botones para la puesta en marcha /parada de la unidad, selección de menús, selección de elementos de menús y ajuste de valores Interface PRO-DIALOG Junior: en algunas unidades el interface de usuario local es una simplificación del interface principal (sección izquierda) idéntica a la que se describe más adelante, aunque sin los LED del bloque de menús.

Para mayor información sobre el control de la enfriadora, consultar el manual técnico adjuntado en el cd que incluye este trabajo.

3.2 Resumen carga térmica verano hora a hora (/kw).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1-Ver / Junio						93.712	105.997	118.258
ZM1-Ver / Julio						99.128	111.402	123.672
ZM1-Ver / Agosto						99.117	111.393	123.663
ZM1-Ver / Septiembre						85.923	98.208	110.463

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1-Ver / Junio	128.754	139.266	152.596	166.014	177.822	189.583	195.011	189.66
ZM1-Ver / Julio	134.152	144.703	158.003	171.433	183.216	194.994	200.403	195.07
ZM1-Ver / Agosto	134.143	144.694	157.994	171.422	183.203	194.978	200.388	195.054
ZM1-Ver / Septiembre	120.925	131.415	144.696	158.03	169.775	181.505	186.948	181.578

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1-Ver / Junio	184.418	179.102						
ZM1-Ver / Julio	189.841	184.521						
ZM1-Ver / Agosto	189.825	184.503						
ZM1-Ver / Septiembre	176.321	171.149						

El método utilizado para obtener el cálculo de cargas térmicas necesarias para la instalación ha sido determinado mediante software informático DMELECT en su módulo de cargas térmicas para viviendas en posesión de su licencia correspondiente. La fuente convencional utilizada será la energía eléctrica suministrada por el cuadro correspondiente.

3.3 lista de los equipos consumidores de energía y de sus potencias.

En la instalación de climatización sólo intervienen el equipo:

Unidades Fancoil de suelo o techo de la marca Carrier con Capacidad frigorífica nominal 1,4-6,6 kW modelo 42 N
Potencia eléctrica consumida: 98 w

Enfriadora aire-agua con ventilador axial. Modelo Carrier 30RH040-240 - Serie B – AQUASNAP proporcionando de 38 a 210 kW en frío con Control Prodialog Plus de fácil manejo con presentación directa de los principales parámetros de la máquina: temperaturas, presiones y standar de comunicación con CCN Clock Board.
Potencia eléctrica consumida: 125 KW

Caldera Mural a gas estancas mixtas con microacumulación marca Fagor .Modelo FEE-35MA (N / GLP).
kW: 35
Potencia de calefacción y A.C.S.: 29.670 kcal.

4. VERIFICACIONES Y PRUEBAS PARA EL CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

4.1 .Instalacion

1. Inspeccionar el envío. Inspeccionar la unidad para ver si hay daños, o partes que puedan faltar. Si la unidad está dañada, o si el envío no está completo, mandar una reclamación inmediata a la compañía que hizo el envío.

2. Asegurarse que las características del suministro eléctrico disponible están de acuerdo con los datos eléctricos que hay en la placa de serie de la unidad.

Situación de la unidad
Chequear que:
– La situación debería de ser capaz de aguantar el peso de funcionamiento de la unidad. (Ver tabla 1).
– Dejar espacio suficiente para servicio y el flujo de aire alrededor de la unidad. (Ver figura 8).
– Seleccionar una situación sin polvo o materias extrañas que puedan causar la obstrucción de la batería.
– Cuando se instale en el suelo, escoger una situación donde no haya posibilidad de inundación. (Unidades de exterior).
– Consultar las normas y reglamentaciones vigentes que regulan la instalación de equipos de aire acondicionado.
– Tanto la unidad interior como exterior van provistas de patines para transporte. Estos patines se deben retirar excepto en el caso de que se instalen amortiguadores.

Aparejo
1. Cuando se levante la unidad utilizar separadores para evitar aplastamiento. No hacer movimientos bruscos.
2. Para evitar daño mientras que esté en tránsito, no deslice la unidad hasta que esté en su situación definitiva.
3. Nunca ruede o incline la unidad más de 15° mientras su transporte.

IMPORTANTE
Asegurarse que todos los paneles estén fijados en sus sitios antes de mover la unidad. Elevar y bajar la unidad con cuidado.

Conductos (Impulsión aire interior)

El dimensionado de los conductos se determinará en función del caudal de aire que tienen que transportar y de acuerdo con la presión estática disponible de la unidad.

Es aconsejable tener en cuenta las recomendaciones siguientes:
– Cualquiera que sea el tipo de conductos a utilizar estos no deben estar formados por materiales que propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio. Las superficies internas deben ser lisas y no deben contaminar el aire que circula por ellas. Es recomendable el uso de conductos de chapa galvanizada, adecuadamente aislados para evitar condensaciones y pérdidas térmicas.
– Es recomendable utilizar con cada unión del conducto a la unidad una conexión flexible que absorba vibraciones y evite ruidos en el interior del conducto y permita el acceso a la unidad.
– Deberán evitarse, en lo posible, las curvas a la salida de la unidad. En todo caso, éstas deben ser lo más suaves posibles empleando deflectores interiores cuando el conducto sea de grandes dimensiones.

4.2 Conexiones eléctricas

MUY IMPORTANTE
Para prevenir descargas eléctricas, o daños al equipo, asegurarse que los seccionadores de alimentación están abiertos antes de hacer las conexiones eléctricas. Si no se hace esto, pueden ocurrir daños personales.

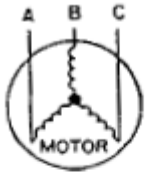
– Los cables de alimentación de la unidad no pueden ser de tipo más ligero que cable flexible recubierto de policloropreno ordinario (designación H05 RN-F).
– Llevar todos los cables a través de los pasantes incorporados en la unidad (50 VP-VH ó 38 VP-PH) para tal fin hasta los bornes del interruptor general. (ver esquema eléctrico).
– La tensión de alimentación debe de estar entre el ±10% de la tensión nominal referenciada en la tabla de características eléctricas, con un desequilibrio máximo entre fases del 2%. Contactar con la compañía eléctrica local para la corrección de tensión si ésta no es la adecuada.
– Prestar especial atención a la conexión del cable de protección, cable de tierra. Debe ser el primer cable en conectar y su longitud debe ser mayor que la de los cables activos.

IMPORTANTE
Para realizar una correcta alimentación eléctrica a la unidad, previamente será necesario determinar la sección de los cables, para lo cual deberá de tenerse en cuenta los datos eléctricos de la unidad (ver tabla de datos eléctricos) y la longitud de la línea (caída de tensión máx. admisible 5%). Si la unidad interior incorpora calefacción eléctrica, será necesario tenerlo en cuenta para el dimensionamiento de la línea de alimentación.

Nunca debe poner en marcha una unidad cuando el desequilibrio de tensión excede de un 10%. Es necesario utilizar la fórmula siguiente para determinar el % de desequilibrio de la tensión.
% desequilibrio tensión = desviación más grande de la tensión media
tensión media

Ejemplo:

Alimentación nominal 400-3-50



AB = 404V
BC = 399V
AC = 394V

$$\text{tensión media} = \frac{404 + 399 + 394}{3} = 399, \text{ digamos } 400V$$

Determinar la desviación máxima de la tensión media:

AB = 404 - 400 = 4
BC = 400 - 399 = 1
AC = 400 - 394 = 6

La desviación más grande es de 6 voltios. El % de desequilibrio de tensión es entonces:

$$\frac{6}{400} \times 100 = 1.5\%$$

4.3 . Carga de refrigerante

Prueba de estanqueidad de gas y deshidratación
– Las unidades 30RH040-240 - Serie B se envían con una carga completa de R-407c y listas para funcionamiento. Cuando la unidad está funcionando y hay síntomas de pérdida de carga, p.e., salta el interruptor de baja presión, o se detectan capacidades de refrigerante anormalmente bajas, primero se debe hacer una prueba de fugas y luego, si es necesario, una prueba de estanqueidad de gas utilizando nitrógeno comprimido.
Para esto, hay que retirar todo el refrigerante del circuito, transfiriéndolo a un depósito de almacenaje y luego limpiar el circuito. No obstante se indican a continuación algunas de las precauciones que deben tenerse en cuenta a la hora de trabajar con estas unidades.

4.4 . Puesta en marcha

La puesta en marcha sólo debe ser realizada bajo la supervisión de un técnico cualificado en refrigeración. Estas unidades incorporan el control electrónico Control Prodialog Plus cuyo uso y manejo viene explicado en las instrucciones específicas del control que acompañan a la unidad.

Comprobaciones previas después de la puesta en marcha

Con la unidad en marcha comprobar en los manómetros de alta y baja presión que sus valores están dentro de los límites normales. Es conveniente simular una parada de la unidad por alta y baja, para comprobar que los presostatos funcionan correctamente; para esta operación pueden seguirse las indicaciones siguientes:

- **Parada por alta:** tapar completamente la admisión de aire exterior o bien desconectar el motoventilador exterior. Vigilar el manómetro de alta, la unidad debe parar cuando éste indique 29 Kg/cm2.

- **Parada por baja:** tapar la admisión de aire interior o bien parar el motoventilador de interior. Vigilar el manómetro de baja, la unidad debe parar cuando éste indique 2,7 Kg/cm2. En ambos casos esperando un tiempo prudencial realizar el rearme a través del mando a distancia, tal y como se ha indicado. Comprobar que los consumos de motores y compresores son aproximadamente iguales a los que figuran en la placa de serie de la unidad. Estos consumos figuran igualmente en las Tabla 2.

5. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.

5.1. Mantenimiento general del aquasnap en enfriadora

Todas las operaciones de mantenimiento deberán ser realizadas por técnicos debidamente formados en los productos Carrier, respetando todas las normas de calidad y seguridad de Carrier.

Programa de mantenimiento
Durante la vida útil, las comprobaciones de mantenimiento deben realizarse de acuerdo con la normativa nacional aplicable. Si no existen criterios similares en la normativa local, puede utilizarse la información sobre comprobaciones del anexo C de la norma EN 378-2.Comprobaciones visuales externas: anexo A y B de la norma EN 378-2.
Comprobaciones de corrosión: anexo D de la norma EN 378-2.Estos controles deben realizarse:
- después de una intervención que pueda afectar a la resistencia, un cambio de uso, un cambio de refrigerante de alta presión o una parada de más de dos años. Deben sustituirse los componentes que no cumplan lo exigido. No deben aplicarse presiones por encima de la presión de diseño correspondiente (anexo B y D).
- después de una reparación, de una modificación importante, de una ampliación del sistema o de sus componentes (anexo B)
- después del montaje en otra localización (anexos A, B y D)
- después de una reparación tras una fuga de refrigerante (anexo D). La frecuencia de la detección de fugas de refrigerante puede variar de una al año en los sistemas con una tasa de pérdida menor del 1 % a una vez al día en los sistemas con una tasa de pérdida mayor del 35 % o más.
La frecuencia es proporcional a la tasa de pérdida.

NOTA 1: Las tasas de pérdida elevadas no son aceptables.
Deben tomarse las medidas necesarias para eliminar cualquier fuga detectada.
NOTA 2: Los detectores fijos de refrigerante no son detectores de fugas, ya que no pueden localizarlas.

Programa de mantenimiento
El mantenimiento periódico es indispensable para optimizar duración y fiabilidad del equipo. Las operaciones de mantenimiento deben realizarse de acuerdo con los programas siguientes:

5.2. Servicio Frecuencia

C Anual
Si el equipo no funciona normalmente durante las operaciones de mantenimiento, consultar el párrafo correspondiente a diagnósticos y averías del manual del control Pro-Dialog Plus - 30RA/RH - 30RY/RYH "B".

IMPORTANTE: Antes de cada operación de mantenimiento del equipo, es necesario asegurarse de que:
- la unidad se encuentra en la posición OFF
- es imposible que la unidad arranque automáticamente durante el mantenimiento.
13.2 - Descripción de las operaciones de mantenimiento

El equipo se suministra con aceite de polioléster (POE). Utilizar exclusivamente aceites aprobados por Carrier. Bajo demanda, Carrier puede realizar el análisis del aceite de una instalación.

Servicio A
Prueba de funcionamiento a plena carga

Verificar los valores siguientes:
- presión en la descarga del compresor en el lado de alta presión
- presión en la aspiración del compresor en el lado de baja presión
- visibilidad de la carga en el visor
- diferencia entre las temperaturas del agua a la entrada y la salida intercambiador de calor.

Servicio B
Realizar las operaciones enumeradas para el servicio A.

Circuito de refrigerante
- Verificar el estado de limpieza del intercambiador de calor de aire al menos una vez al año o con más frecuencia si el ambiente donde está instalado el equipo es especialmente agresivo. Para limpiar el equipo, seguir las recomendaciones de Carrier. Entre otras cosas, esto asegura que se puede garantizar el comportamiento de la unidad.
- Prueba de funcionamiento a plena carga. Además de las operaciones descritas para el servicio A, comprobar los valores siguientes:
- presión de descarga del compresor
- nivel de aceite del compresor
- subenfriamiento real del líquido
- recalentamiento del dispositivo de expansión
- en bombas de calor, verificar si el desescarchado del intercambiador de calor de aire es correcto.
- Verificar el estado de la carga comprobando el indicador de color del visor. Si el color ha cambiado a amarillo, cambiar la carga y sustituir el filtro secador después de realizar una prueba de fugas del circuito.

Comprobaciones eléctricas
- Comprobar el apriete de las conexiones eléctricas, contactores, interruptor y transformador.
- Comprobar el estado los contactores, fusibles y condensadores, según corresponda.
- Realizar una prueba rápida (consultar el manual del control Aquasnap Pro-Dialog Plus).

Comprobaciones mecánicas
- Verificar que no hay nada que impida el giro del impulsor del ventilador del intercambiador de calor de aire.

Comprobaciones del circuito de agua
- Comprobar la estanqueidad del circuito.

Servicio C
Realizar operaciones enumeradas para el servicio B.

Circuito de refrigerante
- Comprobar la estanqueidad del circuito y asegurarse de que no hay ninguna tubería dañada.

- Realizar una prueba de contaminación del aceite. Si se detecta la presencia de ácido, agua o partículas metálicas, cambiar el aceite del circuito.
- Verificar el apriete del accionamiento termostático del dispositivo de expansión.
- Prueba de funcionamiento a plena carga. Además de las comprobaciones realizadas bajo el servicio B, verificar el apriete de la entrada y la salida del intercambiador de calor.
- Comprobar el funcionamiento de los presostatos de alta y baja presión. Si se encuentra algún defecto, cambiarlos.
- Comprobar el ensuciamiento del filtro secador (comprobando la diferencia de temperaturas en la tubería de cobre). Cambiarlo si es necesario.

Comprobaciones eléctricas
- Comprobar el estado de los cables eléctricos y su aislamiento.
- Realizar una prueba de funcionamiento de los calentadores eléctricos del evaporador, calentador del cárter del compresor, tuberías y dispositivo de expansión, según proceda.
- Comprobar el aislamiento de las fases/tierra de los compresores, ventiladores y bombas.
- Comprobar el estado de los devanados de los compresores, ventiladores y bombas.

Comprobaciones mecánicas
- Comprobar el apriete de los tornillos de fijación de la torre del ventilador, ventilador, compresor y caja de control.
- Comprobar que no ha penetrado agua en la caja de control.
- Todas las partes metálicas de la unidad (chasis, paneles de la carcasa, cajas de control, intercambiadores de calor,etc .) están protegidas frente a la corrosión por un revestimiento de pintura líquida o en polvo. Para evitar el riesgo de formación de ampollas por corrosión, posible si la humedad penetra bajo el revestimiento protector, deben realizarse comprobaciones periódicas del estado del revestimiento (pintura).

Comprobaciones del circuito de agua
- Limpiar el filtro de agua.
- Purgar el aire del circuito.
- Verificar el funcionamiento correcto del interruptor de flujo de agua.
- Comprobar el estado del aislamiento térmico de las tuberías.
- Comprobar el caudal de agua midiendo la diferencia de presiones en el intercambiador de calor (utilizando un manómetro).
- Comprobar la concentración de la solución de protección contra la congelación (etilenglicol o polietilenglicol).
- Comprobar el estado del fluido de transferencia de calor o la calidad del agua.
- Comprobar si han sufrido corrosión los tubos de acero.